

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

EET 203 - Teori Perhubungan I

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 5 muka surat beserta Lampiran ( 1 muka surat) bercetak dan LIMA (5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SOALAN 1 dan mana-mana TIGA (3) soalan lain.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

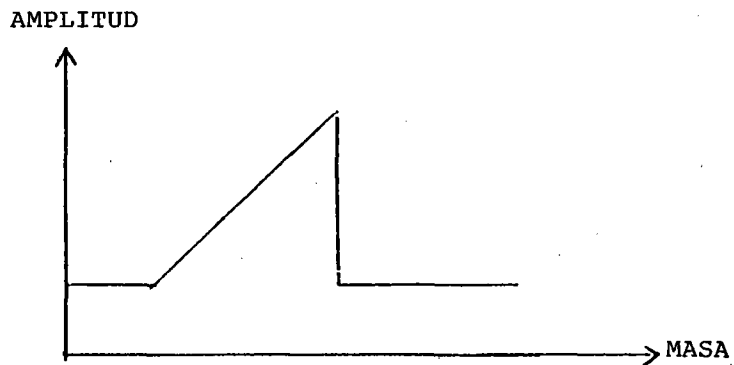
Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Jadual Jelmaan Fourier dilampirkan bersama-sama kertas soalan ini.

...2/-

- 1 (a) Lakarkan bentuk-bentuk gelombang termodulat untuk suatu pembawa yang telah dimodulatkan oleh gelombang di rajah 1(a), bagi skim-skim modulan yang berikut:

- (a) amplitud
- (b) fasa
- (c) frekuensi



Rajah 1(a)

(25%)

- (b) Apakah perbezaan yang utama di antara spektrum frekuensi bagi suatu isyarat berkala dan isyarat tak berkala. Jelaskan perbezaan ini dengan contoh.

(25%)

- (c) Terangkan mengapa keperluan lebar jalur bagi suatu pembawa termodulat frekuensi jalur lebar (WBFM) yang dimodulatkan dengan isyarat bentuk sinus menghampiri suatu angka bersamaan dengan dua kali hasil tambah sisihan frekuensi dan frekuensi pemodulan.

(25%)

- (d) Bincangkan kepentingan-kepentingan Siri Fourier dan jelmaan Fourier di dalam analisis isyarat perhubungan.

(25%)

2. (a) Dengan bantuan gambarajah blok, terangkan kaedah kuadratur [kaedah anjakan fasa] untuk penjanaan jalur sisi tunggal dan bincangkan kebaikannya.

(30%)

- (b) Ujian suatu pemancar menunjukkan bahawa kuasa 3kw di pancarkan tanpa modulan. Selepas pemodulan amplitud dengan isyarat berfrekuensi 1KHz, kuasa keluaran pemancar adalah 3.54kW. Terangkan peningkatan kuasa ini dan dapatkan persamaan-persamaan yang digunakan.

(30%)

- (c) Takrifkan 'herotan kuadratur' bila dirujuk kepada kegunaan pemodulan jalur sisi vestig bagi isyarat lebarjalur. Terangkan bagaimana paras herotan jenis ini dapat dianggarkan dan dapat dibataskan dalam had yang boleh diterima.

(40%)

3. (a) Terangkan dengan ringkas sebuah sistem untuk menghasilkan pemodulan frekuensi jalur lebar (WBFM). Gunakan nilai-nilai yang biasa bagi setiap parameter untuk menerangkan sistem tersebut.

(30%)

- (b) Bandingkan pemodulatan frekuensi dengan pemodulatan fasa dan tunjukkan bagaimana kedua-dua kaedah itu berkaitan. Apakah pembaharuan yang diperlukan oleh pemodulatan fasa supaya gelombang modulatan frekuensi diperolehi pada keluaran.

(30%)

- (c) Tentukan spektrum bagi sebuah pembawa bila frekuensi dimodulatkan oleh dua gelombang sinus. Jika sisihan frekuensi maksima ialah 8KHZ dan frekuensi-frekuensi modulatan adalah 4 KHZ dan 8KHZ, kira lebar jalur maksima yang diperlukan jika komponen-komponen yang kurang daripada 1% pembawa tidak termodulat ditinggalkan. (Jadual 1 adalah pekali fungsi Bessel).

$m_f$	$J_0 m_f$	$J_1 m_f$	$J_2 m_f$	$J_3 m_f$	$J_4 m_f$	$J_5 m_f$	$J_6 m_f$
1	0.77	0.44	0.11	0.02			
2	0.22	0.58	0.35	0.13	0.03	0.01	
3	-0.26	0.34	0.49	0.31	0.13	0.04	
4	-0.40	-0.07	0.36	0.43	0.28	0.13	0.05

Jadual 1

(40%)

4. (a) Berikan suatu keterangan teori bagi operasi pemodulat serta penyamodulat DSBSC (dua jalur sisi - pembawa tertindas) yang mana masukan-masukan bagi pemodulat ialah suatu isyarat jalur terhad  $m(t)$  dan suatu pembawa bentuk kosinus.

(40%)

...5/-

- (b) Terbitkan dan bincangkan perhubungan kadar isyarat-ke-bising di antara keluaran dan masukan bagi suatu pengesan hukum kuasa dua. Untuk menerangkannya, tentukan perubahan kadar isyarat-ke-bising pada keluaran untuk pemodulatan amplitud dua jalur sisi, jika indeks pemodulatan bagi isyarat modulasi dikurangkan dari 0.8 kepada 0.4.

Anggap  $r^4(t) = 2[r^2(t)]^2$  bila  $r(t)$  mempunyai pengagihan Rayleigh.

(60%)

5. (a) Terangkan angka bising keseluruhan bagi 2 penguat yang berkasked, masing-masing mempunyai angka bising  $F_1$  dan  $F_2$ , dan untung  $G_1$  dan  $G_2$  -  $F_1$  dan  $F_2$  adalah angka-angka bising yang dirujuk kepada aras bising masukan yang sama.

(50%)

- (b) 3 buah penguat, setiap mempunyai untung 12dB dan angka bising 6dB disambung secara kasked. suatu isyarat yang arasnya adalah 45dB lebih daripada aras bising disambungkan kepada rangkaian masukan kasked itu. Dapatkan angka bising keseluruhan bagi kasked tersebut dan nisbah isyarat-ke-bising keluarannya.

(50%)

## LAMPIRAN

## JELMAAN FOURIER

	KETERANGAN	FUNGSI	JELMAAN
1	Definition	$g(t)$	$G(f) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t)e^{-j2\pi ft} dt$
2	Scaling	$g(t/T)$	$ T  \cdot G(fT)$
3	Time shift	$g(t - T)$	$G(f) \cdot e^{-j2\pi fT}$
4	Frequency shift	$g(t) \cdot e^{j2\pi Ft}$	$G(f - F)$
5	Complex conjugate	$g^*(t)$	$G^*(-f)$
6	Temporal derivative	$\frac{d^n}{dt^n} \cdot g(t)$	$(j2\pi f)^n \cdot G(f)$
7	Spectral derivative	$(-j2\pi t)^n \cdot g(t)$	$\frac{d^n}{df^n} \cdot G(f)$
8	Reciprocity	$G(t)$	$g(-f)$
9	Linearity	$A \cdot g(t) + B \cdot h(t)$	$A \cdot G(f) + B \cdot H(f)$
10	Multiplication	$g(t) \cdot h(t)$	$G(f) * H(f)$
11	Convolution	$g(t) * h(t)$	$G(f) \cdot H(f)$
12	Delta function	$\delta(t)$	1
13	Constant	1	$\delta(f)$
14	Rectangular function	$\text{rect}(t) = 1, \quad  t  < \frac{1}{2}$ $= 0, \quad  t  > \frac{1}{2}$	$\text{sinc}(f) = \frac{\sin \pi f}{\pi f}$
15	Sinc function	$\text{sinc}(t)$	$\text{rect}(f)$
16	Unit step function	$u(t) = 1, \quad t > 0$ $= 0, \quad t < 0$	$\frac{1}{2} \delta(f) - \frac{j}{2\pi f}$
17	Signum function	$\text{sgn}(t) = 1, \quad t > 0$ $= -1, \quad t < 0$	$\frac{j}{\pi f}$
18	Decaying exponential, two-sided	$e^{- t }$	$\frac{2}{1 + (2\pi f)^2}$
19	Decaying exponential, one-sided	$e^{- t } \cdot u(t)$	$\frac{1 - j2\pi f}{1 + (2\pi f)^2}$
20	Gaussian function	$e^{-\pi t^2}$	$e^{-\pi f^2}$
21	Repeated function	$\text{rep}_T[g(t)] = g(t) * \text{rep}_T[\delta(t)]$	$\left  \frac{1}{T} \right  \cdot \text{comb}_{\frac{1}{T}}[G(f)] = G(f) \cdot \left  \frac{1}{T} \right  \text{rep}_{\frac{1}{T}}[\delta(f)]$
22	Sampled function	$\text{comb}_T[g(t)] = g(t) \cdot \text{rep}_T[\delta(t)]$	$\left  \frac{1}{T} \right  \text{rep}_{\frac{1}{T}}[G(f)] = G(f) * \left  \frac{1}{T} \right  \text{rep}_{\frac{1}{T}}[\delta(f)]$